Zur Ökologie von *Hadena tephroleuca* (Boisduval, 1833) und *Hadena clara* (Staudinger, 1901) in den Alpen — Larvalhabitat, Nahrungspflanzen und Präimaginalstadien (Lepidoptera: Noctuidae)

Wolfgang Wagner

Dr. Wolfgang Wagner, Am Schönblick 30, D-73527 Schwäbisch Gmünd, Deutschland; wolfgang@pyrgus.de

Zusammenfassung: In vorliegender Arbeit werden Erkenntnisse zur Larvalökologie von *Hadena tephroleuca* (Boisduval, 1833) und *Hadena clara* (Staudinger, 1901) vorgestellt. Beide Arten sind in einigen Gebirgen Europas verbreitet: Pyrenäen, Westalpen, Balkan. Darüber hinaus sind Nachweise aus Gebirgen Asiens bekannt (etwa Türkei). Ihre Präimaginalstadien sind bislang im Falle von *Hadena clara* nur wenig (ein Fund in Andalusien, persönliche Mitteilung H. Beck) und von *Hadena tephroleuca* gar nicht bekannt. Beide Arten sind an felsige Gebiete von etwa 1500–2500 m Höhe angepaßt. Die Raupen und Eier von *Hadena clara* wurden in den französischen Seealpen auf 2300 m zahlreich mit *Silene cordifolia* All. eingetragen, die in Ritzen mehr oder weniger senkrechter, besonnter Felsenwände aus Urgestein stockte. Diese Felsen zeichneten sich durch eine reiche Flechtenbesiedlung auf. Die in den späteren Stadien eher *Hadena*-untypisch sehr bunten Raupen sind in den Ruhephasen am Grund der Nahrungspflanzen oder in Gesteinsritzen somit sehr gut getarnt. Eine weitere wichtige Raupennahrungspflanze dürfte die ebenfalls felsbewohnende *Silene vallesia* L. sein. Diese weist in de Alpen dieselbe Verbreitung wie *Hadena clara* auf und reicht nach Nordosten lokal bis ins Wallis (Schweiz). Die Raupen von *Hadena tephroleuca* siedeln ebenfalls an sonnigen, steinigen bis felsigen Stellen. Auf der Kanisfluh im Bregenzer Wald und am Lüner See im Rätikon (beides Vorarlberg, Österreich) wurden Raupen mit *Gypsophila repens* L. von Kalkfelsen eingetragen. In den französischen Seealpen (Col de Lombarde) fanden sich zahlreiche Raupen in Nelkenproben von *Silene rupestris* L. ebenfalls an Fels, allerdings auf Urgestein. Die Eier, Raupen und Puppen beider Arten werden farbig abgebildet.

Ecology of *Hadena tephroleuca* (Boisduval, 1833) and *Hadena clara* (Staudinger, 1901) — larval habitat, host-plants and preimaginal morphology (Lepidoptera: Noctuidae)

Abstract: This paper deals with the preimaginal ecology of *Hadena tephroleuca* (Boisduval, 1833) and *Hadena clara* (Boisduval, 1833) in the Alps. Both species are locally distributed in European mountains: Sierra Nevada, Pyrenees, Alps, Balkans. Further records are known from Turkey and other parts of Asia. Their preimaginal stages are poorly known so far. Ecology, larva and pupa of *Hadena tephroleuca* have not been described yet. With *Hadena clara* only a single larval record is known from Adalusia (Sierra Nevada, pers. comm. H. Beck). Both species are adapted to rocky slopes mainly between 1500 and 2500 m above sea level. Larvae and eggs of *Hadena clara* were collected in numbers with flowers of *Silene cordifolia* All. (Caryophyllaceae) in France (Alpes maritimes, Col de Lombarde) in 2000–2300 m elevation in July and August. The plants were growing on more or less vertical primary rocks with rich lichenic cover in sunny position. Later larval stages of this species are untypical very painted and thus well camouflaged while resting at the base of the host plants or between rock gaps. Probably an additional important host plant is *Silene vallesia* L. This is also a rock species and shows the same distribution in the Alps as *Hadena clara*, locally reaching Switzerland (Valais) in the Northeast. Larvae of *Hadena tephroleuca* are also restricted to sunny stony or rocky places. In two localities on limestone in western Austria (Kanisfluh and Lüner See, both Vorarlberg) larvae have been recorded in samples of *Gypsophila repens* L. (Caryophyllaceae). In the Alpes maritimes (Southeastern France, Isola 2000) many larvae could be obtained by collecting *Silene rupestris* L. which was growing on primary rocks and stony ground. The ova, larvae and pupae of both species are illustrated.

Einleitung und Methodik

Die Nelkeneulen der Gattung *Hadena* zeichnen sich dadurch aus, daß ihr Lebenszyklus stark an die namensgebenden Nelken (zumeist Gattung *Silene* oder *Dianthus*) angepaßt ist. Die Imagines saugen an den Blüten. Die Eiablage findet zumeist in den Kelchen statt. Die Raupen ernähren sich von den Blüten und den reifenden Samen und gehen je nach Art oft nur bei Nahrungsmangel auch auf die Blätter ihrer Nahrungspflanzen über. Die Jungraupen leben innerhalb der Kelche und teils sogar im Fruchtknoten. Tagsüber ruhen die älteren Raupen hingegen meist gut versteckt am Boden und nur selten (etwa manchmal bei *Hadena perplexa* ([Denis & Schiffermüller], 1775) an *Silene vulgaris* L.) auch innerhalb der Kelche.

Unter anderem wegen der oftmals eng begrenzten Flugstellen ist der Lichtfang als Nachweismethode zwar möglich. Wesentlich effektiver ist aber der Nachweis der Präimaginalstadien durch Eintragen von Nelkenproben (zum Beispiel Wagner 2008). Dabei werden Blütenstände der relevanten Nelkenarten mit den enthaltenen Eiern und Jungraupen abgepflückt und so gelagert, daß weder eine komplette Austrocknung noch ein Verschimmeln erfolgt. Während der nächsten 14 Tage wird die Probe regelmäßig auf einem Tisch ausgeschüttelt, wobei die sich entwickelnden Raupen herausfallen. Neben dem Artnachweis (Durchzucht zum Falter) werden hierdurch auch wichtige Erkenntnisse zur Habitatbindung, Nahrungspflanzenwahl und Phänologie gewonnen. Es ist allerdings besonders bei kleinflächigen Vorkommen außerhalb der Alpen aus Schutzgründen strikt darauf zu achten, nur einen kleinen Teil der jeweils blühenden Nelken einzutragen und dies, ohne den Wurzelstock zu beschädigen (Pflanzen nicht ausreißen!).

Hadena clara und *H. tephroleuca* sind die einzigen auch in den Alpen vorkommenden Arten, deren Larvalökologie bislang noch weitgehend unbekannt war. Beide fehlen noch bei Beck (1999) sowie Ahola & Silvonen (2005, 2008, 2011).

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

In den Alpen besiedeln beide Arten den südwestlichen und westlichen Teil. Während *H. clara* aber nach Nordosten nur bis ins Wallis auftritt, erreicht *H. tephroleuca* auch den Westen Österreichs (Vorarlberg, westliches Tirol) und die Allgäuer Alpen. Beide Arten besiedeln darüber hinaus weitere europäische (zum Beispiel Sierra Nevada, Pyrenäen, Balkan) und asiatische Gebirge (Kleinasien, Zentralasien).

Bei *Hadena tephroleuca* gab es seitens vieler Entomologen — etwa Herbert Becks (Mainz) oder Christian Siegels (Hohenems) sowie auch mir — bereits in den Vorjahren Anstrengungen, die Raupe aufzufinden. Doch sämtliche Nelkenproben (vor allem *Silene nutans, Silene vulgaris, Dianthus sylvestris*) von der Kanisfluh (Vorarlberg, Österreich), einem bekannten Fundort der Art (zum Beispiel Huemer 2005), ergaben immer nur die Arten *Hadena perplexa*, *H. albimacula* (Borkhausen, 1792), *H. caesia* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *H. confusa* (Hufnagel, 1766) und *H. compta* ([Denis & Schiffermüller], 1775) sowie *Sideridis rivularis* (Fabricius, 1775). Dies war ungeachtet des Biotops (Felsen, Weiden) der Fall. Somit war es mehr als unwahrscheinlich, daß eine dieser Arten von *Hadena tephroleuca* genutzt wurde. Wenn man sich Angaben zu Habitaten der Art und die Verhältnisse an der Kanisfluh vergegenwärtigt, so blieb nach gründlicher Recherche fast nur *Gypsophila repens* als Raupennahrung übrig. Infolgedessen führte der Verfasser am 28. vii. 2010 eine Exkursion auf die Kanisfluh durch und trug in etwa 1700–1900 m Höhe eine Probe blühender bis bereits fruchtender *G. repens* ein. Am 1. viii. 2010 wurde bei einem Besuch des Lüner Sees (Rätikon, ebenfalls Vorarlberg) in Höhen von 1800–2000 m ebenfalls eine Probe von *G. repens* eingesammelt.

Infolge der Beschäftigung mit *H. tephroleuca* erinnerte ich mich des „Problems“ *H. clara*. Mir war schon bei früheren Überlegungen die auffallende Übereinstimmung des Verbreitungsbildes von *H. clara* und *Silene vallesia* in den Alpen aufgefallen. Deshalb wurde am 14. viii. 2010 eine Exkursion in die Seealpen auf den italienisch-französischen Grenzpaß des Col de Lombarde durchgeführt, einem bekannten Fundort der Art (Bachelard et al. 2007). An den hier zahlreichen Felsen und Felswänden wurde allerdings keine *S. vallesia* angetroffen, dafür aber *S. cordifolia*. Dieser Endemit der Seealpen weist eine ganz ähnliche Ökologie wie *S. vallesia* auf, so daß hiervon eine kleine Probe eingesammelt wurde.

Ergebnisse: Larvalhabitat und Raupennahrungspflanzen

Hadena tephroleuca

Am 28. vii. 2010 wurden an der Kanisfluh (Bregenzer Wald, Vorarlberg) Proben von *Gypsophila repens* an felsigen Kalkhängen (Abb. 1) in Südwest- bis Westexposition in etwa 1600–1900 m Höhe gesammelt. Meist wuchsen die Pflanzen direkt an steilen Felsen in Ritzen und auf kleinen Simsen und Bändern derselben.

Am 1. viii. 2010 wurden im Gebiet des Lüner Sees ebenfalls auf Kalk von etwa 1700–2000 m kleine Proben von *Gypsophila repens* auf Schotter und am Rande der felsigen Steilwände gesammelt. Diese Pflanze kommt hier auch in den schwer zugänglichen fast senkrechten Felswänden vor.

Neben Raupen von *Hadena caesia* wurden aus beiden Proben je 3 Raupen von *Hadena tephroleuca* gewonnen.

Am 3. vii. 2011 wurden unterhalb des Lüner Sees auf etwa 1800 m wiederum vier Raupen aus *G. repens* erhalten.

In den französischen Seealpen (Col de Lombarde) kam als weitere Nelkenart teils direkt an den Felsen *Silene rupestris* vor. Eine kleine Probe vom 14. viii. 2010 ergab eine einzelne Raupe von *Hadena tephroleuca*. Deshalb wurde diese Nelkenart 2011 an zwei Terminen (25. vi. und 9. vii.) intensiver beprobt. Dabei lag die Stelle vom Juni etwas tiefer, nämlich unterhalb von Isola 2000 auf etwa 1650 m Höhe an einem Felshang im lichten Lärchenwald (Abb. 2). In dieser Probe wurden um die 40 Raupen von *Hadena tephroleuca* sowie etwa 5 Raupen von *Hadena caesia* nachgewiesen. Am 9. vii. wurde dagegen im Bereich der Vorkommen von *Hadena clara* in etwa 2100–2300 m beprobt. Bei dieser Gelegenheit wurden auch zwei Eier von *H. tephroleuca* gefunden. Diese waren innerhalb der Blüte am Kelch beziehungsweise Nagel der Kronblätter abgelegt. In dieser Probe von *S. rupestris* wurden weitere 20 Raupen von *H. tephroleuca* nachgewiesen. Probehalber an schattigeren Stellen eingesammelte *S. rupestris* (etwa halb so viele Pflanzen wie die andere Probe) ergab nur 4 Raupen von *H. tephroleuca*.

In den ersten beiden Stadien leben die Raupen im Kelch, danach größenbedingt tagsüber am Boden beziehungsweise im Pflanzenpolster versteckt.

Die einzelne Puppe, die 2010 erhalten wurde, überlag und war auch bis März 2012 noch nicht geschlüpft. 2011 wurden 24 Puppen erhalten, von denen sich 18 im folgenden Frühjahr entwickelten und etwa 6 Wochen nach der Hereinnahme ins Zimmer zu schlüpfen begannen.

Die Raupen (Abb. 5–12) weisen im drittletzten Stadium eine mehr olivbraune Färbung sowie eine breite weiße Dorsallinie und schmälere Subdorsallinien auf. Im Bereich der Stigmen ist ein breiterer dunkler brauner Streifen vorhanden. Die Ventralseite ist hell weißlich gefärbt.

Die letzten beiden Stadien sind einander ziemlich ähnlich. Auf der Dorsalseite ist die Raupe rotbraun gefärbt, auf der Ventralseite hingegen stark kontrastierend (Abb. 9) weißlich. Die Rückenlinie ist sehr fein und hell angelegt und dunkelbraun gesäumt. Die wenig kontrastierende Subdorsale ist innen unregelmäßig dunkel gesäumt. Vor allem auf den mittleren Segmenten kann gelegentlich eine für viele Hadenen typische Winkelzeichnung schwach angedeutet sein. Der Kopf ist hell rotbraun ähnlich der Dorsalseite gefärbt und weist einige kleine schwarze Punktflecken auf.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

Die Puppe ist schlank, deutlich kleiner als die von *H. clara* und mehr hell orangebraun gefärbt. Der Vorsprung der Rüsselscheide ist deutlich weniger voluminös als bei *H. clara*.

Hadena clara

Am 14. VIII. 2010 wurden am Col de Lombarde in 2500 m Höhe Blüten von *Silene cordifolia* auf *Hadena*-Eier hin untersucht. Sieben der etwa 10 geöffneten Blüten enthielten je ein Ei, so daß ein hoher Belegungsgrad vorlag. Die Eier befanden sich wie bei den meisten Arten üblich innerhalb des Kelches zumeist am Griffel abgelegt. Dementsprechend war es auch nicht überraschend, daß in der kleinen mitgenommenen Probe insgesamt mehr als 30 Raupen von *Hadena clara* enthalten waren.

Silene cordifolia wuchs am betreffenden Fundort stets in Ritzen und Nischen an großen, mehr oder weniger senkrechten Felsen und Felswänden sowohl in sonniger als auch halbschattiger Lage (Abb. 13–14). An kleineren Felsbrocken oder auch auf Felsschutt wurde diese Pflanze nicht gefunden. Die Felsen waren zumeist stark mit gelben, schwarzen und orangefarbenen Flechten bewachsen. Insgesamt wies der Fundort ein sehr großes Angebot an entsprechenden Felswänden auf. Nur ein kleiner Teil der Nelken war überhaupt zugänglich, die große Mehrheit der Wuchsstellen entzog sich dem Beobachter durch ihre extreme Lage. Außer den Raupen von *H. clara* ergab die Probe 2010 auch einige Raupen (ca. 8) von *H. caesia*.

2011 wurden bereits am 9. VII. in ca. 2100–2300 m zahlreiche Eier (ca. 20) von *Hadena clara* am selben Standort gefunden. Meist waren die Blüten von *Silene cordifolia* nur mit einem einzelnen Ei belegt. Das Ei befand sich innerhalb der Kelche teils an der Innenseite des Kelchs oder am Nagel der Blütenblätter angekittet. Wesentlich seltener, nämlich nur zweimal (Abb. 15), waren 2 Eier in einer Blüte zu finden, die nach den Färbungsunterschieden zu urteilen nicht in der gleichen Nacht abgelegt worden waren. Eine kleine Nelkenprobe ergab ca. 40 Raupen.

In den Magerweiden am Fuße der Felsen wuchsen sehr zahlreich *Dianthus* sp., *Silene vulgaris* und vereinzelt *Silene nutans*. Hier wurden ebenfalls Proben eingesammelt. An *Dianthus* fanden sich einige *Hadena compta*, an *Silene vulgaris H. caesia* und an *Silene nutans H. caesia* und *H. albimacula*.

Im Jahr 2010 erreichten die Raupen in der Zucht Mitte bis Ende September die Verpuppungsreife. Die Zucht erfolgte mit *Silene vulgaris* und teils auch *Saponaria officinalis*. Wohl aufgrund der am Wohnort im Zuchtzeitraum recht nassen Witterung und somit eher schlechten Futterqualität gingen viele Raupen ein, was auch bei anderen parallel gezüchteten *Hadena*-Raupen zu beobachten war. 2011 war die Situation bedingt durch die frühere Larvalphänologie besser, so daß 15 Puppen erzielt wurden. Ein Tier schlüpfte nach 5 Wochen Puppenruhe, während die anderen Puppen in Diapause gingen.

Die Raupen zeichnen sich in älteren Stadien durch eine sehr bunte, von den meisten anderen *Hadena*-Arten stark abweichende Färbung aus. Die ersten beiden Stadien (Abb. 17) sind noch kaum von *Hadena caesia* zu unterscheiden. Im dritten Stadium kommen dorsal zitronengelbe Zeichnungselemente dazu (Abb. 18–19). In den letzten beiden Stadien ist die Zeichnung und Färbung sehr bunt (Abb. 20–24). Neben einer feinen, weißlichen und vor allem cranial ausgebildeten Dorsallinie fallen hier beiderseits der Segmentgrenzen zu einem unterbrochenen Streifen angeordnete, unregelmäßig begrenzte dunkle Doppelflecken auf, von denen der vordere (im Einzelsegment der hintere!) Fleck größer ist. Subdorsal sind beiderseits ähnliche, aber kleinere und schärfer begrenzte Doppelflecken ausgebildet, bei denen die Größenverhältnisse leicht umgekehrt sind. Ansonsten ist der Rücken weitgehend orange gefärbt (kurz hinter dem Kopf mehr weißlich). Ventral ist die Raupe hell weißlich gefärbt. Lateral kann eine Übergangszone festgestellt werden, in der ein schwärzlicher Fleckenstreifen mit der hellen Grundfärbung der Ventralseite durchmischt ist. Die Haarwarzen sind am ganzen Körper schwarz gefärbt beziehungsweise behoft.

Die Puppen (Abb. 25) sind etwas schlanker als die von *Hadena caesia* und weisen ein noch ausgeprägter hervorstehendes, dickeres freies Ende der Rüsselscheide auf.

Diskussion

Hadena tephroleuca

Hadena tephroleuca ist in ihrer Larvalentwicklung auf kleinblütige Nelkenarten auf Fels oder Schotter spezialisiert. Auf Kalk oder wenigstens basenreichem Untergrund ist in den Alpen *Gypsophila repens* die Wirtspflanze. Auf silikatischem Untergrund wird dagegen *Silene rupestris* genutzt. Die Aussage bei FORSTER & WOHLFAHRT (1971), daß die Raupe an *Lychnis*-Arten lebe und ähnlich der von *Hadena albimacula* sei, ist in beiden Punkten falsch. Dagegen liegt VORBRODT (1911, 1914) mit seiner Angabe zu *Silene rupestris* richtig, so daß ihm wohl tatsächliche Funde bekannt waren. Möglicherweise werden lokal auch weitere kleinblütige Nelken genutzt. In den Alpen sind die beiden nachgewiesenen Arten aber insgesamt ziemlich sicher mit Abstand am wichtigsten.

Die Raupennährpflanzen in anderen Gebieten (etwa Sierra Nevada oder Balkan) bleiben noch zu erforschen.

Auch diese Art ist auf stark besonnte Felsgebiete angewiesen, wo die Wärmeabstrahlung der sich in der Sonne aufgeheizten Steine in der ersten Nachthälfte eine schnellere Entwicklung ermöglicht. In Proben von mehr beschatteten Stellen konnten nur sehr wenige Raupen nachgewiesen werden.

Nach den Zuchtbeobachtungen weist die Art auch bei Warmhaltung kaum eine partielle zweite Generation auf, da alle Puppe in Diapause gingen. Eine solche wäre bei

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

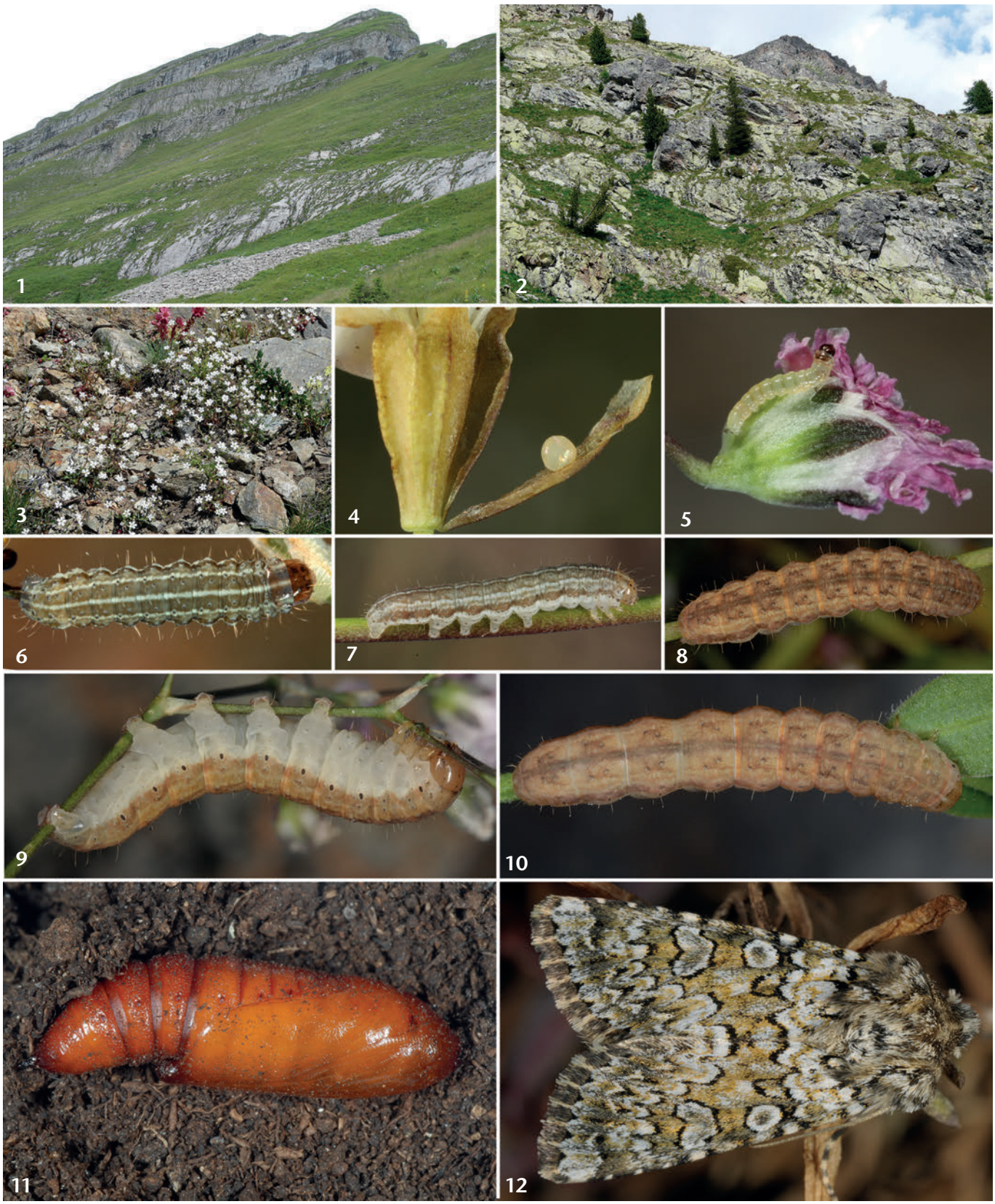

Abb. 1–12: *Hadena tephroleuca*. **Abb. 1:** Habitat von *H. tephroleuca* auf der Kanisfluh sind ausgedehnte Felshänge mit Vorkommen von *Gypsophila repens*. 28. VII. 2010. **Abb. 2:** Habitat von *H. tephroleuca* am Col de Lombarde (Isola 2000, Alpes maritimes, Frankreich) sind ausgedehnte Felshänge mit Vorkommen von *Silene rupestris*. 9. VII. 2011. **Abb. 3:** Larvalhabitat von *H. tephroleuca* am Col de Lombarde: reiche Bestände von *Silene rupestris* auf Fels und Schotter. 9. VII. 2011. **Abb. 4:** Ei von *H. tephroleuca* an der Innenseite des aufgerissenen Kelchs (Seealpen, 9. VII. 2011). **Abb. 5:** L_1-Raupe von *H. tephroleuca* (Seealpen, Mitte VII. 2011). **Abb. 6:** Halbwüchsige Raupe (drittletztes Stadium) von *H. tephroleuca* (ex Lüner See, Mitte VII. 2011). Auffallend sind hier die breite weißliche Dorsale und die etwas schmäleren Subdorsalen. **Abb. 7:** Halbwüchsige Raupe (drittletztes Stadium) von *H. tephroleuca* (Seealpen, Mitte VII. 2011). **Abb. 8:** Raupe von *H. tephroleuca* im letzten Stadium (Kanisfluh 2010). Die Tiere zeigen eine rotbraune Färbung mit helleren Segmenteinschnitten, die von der schmalen hellen Dorsalen und deren breiter dunkler Umsäumung unterbrochen werden. **Abb. 9:** Raupe von *H. tephroleuca* im letzten Stadium (Seealpen 2011). In der Lateralansicht wird deutlich, daß die untere Körperhälfte unterhalb der Stigmen hell weißlich gefärbt ist. **Abb. 10:** Raupe von *H. tephroleuca* im letzten Stadium (Lüner See 2010). **Abb. 11:** Puppe von *H. tephroleuca* (e.l. Lüner See 2010). Dieses Stadium ist hell orangebraun gefärbt. Der Vorsprung der Rüsselscheide ist kleiner als etwa bei *H. clara*. **Abb. 12:** Falter von *H. tephroleuca* (e.l. Lüner See 2011).

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

Abb. 13–26: *Hadena clara.* **Abb. 13:** Habitat von *H. clara* und *H. tephroleuca* in den Seealpen (Abb. 13–15: Col de Lombarde, 9. VII. 2011). *H. clara* belegt die hier in den Felsen stockenden *Silene cordifolia*. **Abb. 14:** Larvalhabitat von *H. clara: S. cordifolia* an steilen, trockenen und flechtenreichen Felsen. **Abb. 15:** Eier von *H. clara*. Meist ist nur ein Ei pro Blüte zu finden. Selten kommt es wie hier zu einer Doppelbelegung verschiedener ♀♀. **Abb. 16:** Einbohrloch einer L_1-Raupe von *H. clara* am Fruchtknoten (alle weiteren Bilder Col de Lombarde; Jahr: 2011). **Abb. 17:** L_1-Raupe von *H. clara* im künstlich geöffneten Fruchtknoten (2011). **Abb. 18:** Raupe von *H. clara* im drittletzten Stadium (2011). In diesem Stadium manifestiert sich durch zitronengelbe Zeichnungselemente erstmals die beginnende, bunte Umfärbung. **Abb. 19:** Raupe von *H. clara* im drittletzten Stadium (2010). **Abb. 20:** Raupe von *H. clara* zu Beginn des vorletzten Stadiums (2010). Dieses Stadium ähnelt bereits sehr dem letzten. **Abb. 21:** Raupe von *H. clara* im letzten Stadium (2010). Die Tiere weisen ausgedehnte orangene Bereiche auf. **Abb. 22:** Raupe von *H. clara* im letzten Stadium (2010). In der Lateralansicht ist die auch bei dieser Art weißliche Unterseite sichtbar. **Abb. 23:** Raupe von *H. clara* im letzten Stadium (2010). Die Tiere sind auf flechtenreichen Felsen ganz gut getarnt. **Abb. 24:** Raupe von *H. clara* im letzten Stadium (2010). Der Kopf ist orangefarben und weist einige schwarzblaue Flecken auf. **Abb. 25:** Puppe von *H. clara* (e.l., 2010). Die Puppe weist eine dunklere rotbraune Färbung und einen voluminösen Rüsselscheidenvorsprung auf. **Abb. 26:** Falter von *H. clara* (e.l., 2011). Die Art ist als Falter äußerlich oft nicht leicht von *Hadena caesia* zu unterscheiden. — Alle Fotos stammen vom Autor.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

der relativ kurzen Blütezeit der Raupennahrungspflanzen in jedem Fall vergeblich angelegt und aus thermophysiologischen Gründen auch nur in den tiefsten Lagen des Vorkommens überhaupt möglich. Starke phänologische Unterschiede wie zwischen 2010 (spätes Bergjahr) und 2011 (extrem frühes Bergjahr), wie sie auch bei *H. clara* auftreten, zeigen die strenge Synchronisation der Falterflugzeit mit der Blütezeit der genutzten Nelken. Bei *H. tephroleuca* scheint zudem zur Sicherheit ein Überliegen eines gewissen, vermutlich geringen Prozentsatzes der Puppen vorzukommen. Nach meiner Erfahrung mit Hadenen kommt dies in prozentual höherem Ausmaß vor allem bei xerotherme Gebiete besiedelnden Arten wie *H. silenes* (Hübner, [1822]) oder *H. adriana* (Schawerda, 1921) vor und schützt vor witterungsbedingten Totalausfällen.

Die Raupenfärbung und -zeichnung ist im Vergleich zu anderen Arten ziemlich eigenständig, was zusammen mit imaginalen Merkmalen die Einordnung in eine eigene Untergattung *Pinkericola* Hacker, 1987 verständlich macht.

Hadena clara

Die Art ist in den Alpen eine Felsart, die offenbar an Urgestein gebunden ist. Sowohl die in den Seealpen als Raupennahrung nachgewiesene *Silene cordifolia* als auch die mutmaßliche Raupennahrung *Silene vallesia* sind Bewohner von silikatischen Felsen.

Silene cordifolia ist in ihrer Verbreitung auf die Seealpen beschränkt, was den dortigen Verbreitungsschwerpunkt von *H. clara* erklären könnte. Da die Blüten von *S. cordifolia* in sehr hoher Stetigkeit belegt waren und Arten mit breitem genutzten Nelkenspektrum wie *H. caesia* demgegenüber wesentlich seltener dort gefunden wurden, dürfte die Untersuchung mit hoher Wahrscheinlichkeit direkt das Optimalhabitat der wesentlich wirtspflanzenspezifischeren *H. clara* erfaßt haben.

Die Population der Seealpen wurde sogar als eigene Unterart (ssp. *dujardini* Boursin, 1959) von denen der übrigen Westalpen (ssp. *alpina* Boursin, 1959) abgetrennt, was allerdings zu diskutieren ist.

Weiter nördlich muß dann eine andere Nelkenart genutzt werden. Da *Silene vallesia* physiognomisch ähnlich ist (große Blüten und Fruchtknoten, geringe Wuchshöhe, Vorkommen auf Felsen), dürfte diese mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit im Rest des alpinen Verbreitungsgebiets (Frankreich/Nordwestitalien, Oberwallis) die alleinige Raupennahrungspflanze sein. Im Wallis wurde *S. vallesia* ebenso wie *H. clara* (Swisslepteam 2010) hauptsächlich in der Umgebung von Saas Fee und im Mattertal (Zermatt) nachgewiesen.

Die Jungraupen leben innerhalb des Fruchtknotens und fressen die Samenanlagen beziehungsweise die sich entwickelnden Samen. Pro Fruchtknoten kann sich demnach nur eine Raupe entwickeln, so daß es sinnvoll ist, daß nur ein Ei pro Blüte abgelegt wird. Die ♀♀ müssen erkennen können, ob eine Blüte bereits von einem anderen ♀ belegt ist, da nur sehr wenige Doppelbelegungen registriert wurden. Im drittletzten, spätestens jedoch im vorletzten Stadium gehen die Raupen dazu über, am Tage an der Basis der Nahrungspflanze beziehungsweise in Felsritzen etc. zu ruhen. Damit geht die Ausbildung eines bunten Zeichnungsmusters einher. Dies dürfte trotz der Auffälligkeit ein Tarnmuster sein, da die besiedelten Felsen oft stark von bunten Flechten überzogen sind. Diese Färbung und Zeichnung unterscheidet sich sehr stark von der dennoch recht nah verwandten *H. caesia,* bei der die L_1-Raupe (gelblich, plumper als bei *H. albimacula* etc.) sehr ähnlich zu *H. clara* ist. *Hadena caesia* ist allerdings nicht auf Felsen spezialisiert, sondern findet sich mit vielen Nelkenarten (vor allem *Silene*, aber auch verwandte Gattungen) auch in Weiden und an anderen Stellen, so daß ihr die Ausbildung eines solch bunten Musters mehr Nachteile brächte beziehungsweise einfach nicht erforderlich ist. Dagegen ist die Raupe von *Hadena consparcatoides* (Schawerda, 1928) sehr ähnlich wie die von *H. clara* gezeichnet (Beck 1999 und pers. Mitt.), was auf nahe Verwandtschaft und vermutlich ähnliche Lebensweise wohl auf flechtenbewachsenen Felsen schließen läßt.

Auch die Falter dürften mit ihren teils gut ausgebildeten orangenen Farbelementen an den Felsen gut getarnt sein. Diese orangenen Farbbeimischungen treten allerdings auch bei anderen, nicht felsbewohnenden Arten auf, so bei *Hadena wehrlii* (Draudt, 1934) und anderen.

Die Larvalentwicklung an stark besonnten Felsen hat den Vorteil, daß die Raupen von der Wärmespeicherung des Gesteins profitieren, was auch bis weit in die Nacht hinein für erhöhte Temperaturen sorgt.

In der Sierra Nevada (Spanien, Andalusien, Granada, Ruta de Veleta, 2500 m) fand Herbert Beck (pers. Mitt.) eine Raupe an *Silene boryi*. Diese Nelke ist ebenfalls recht großblütig und kommt auf Schotter/Fels vor.

Welche Nelkenarten in den Gebirgen der Balkanhalbinsel, wo die Art etwa in Nord- und Mittelgriechenland zerstreut vorkommt (Hacker 1989, 1996, Hacker et al. 2002), genutzt werden, bleibt zu untersuchen.

Insgesamt sind beide Arten dank ihrer extremen Habitate in ihrem alpinen Verbreitungsgebiet vergleichsweise wenig gefährdet. Selbst die teilweise gravierenden und für viele Arten der Alpenmatten fatalen Landschaftszerstörungen für den Skitourismus erreichen die bevorzugten Felshabitate wohl nur punktuell. Ob sich der Klimawandel langfristig zumindest für tiefer gelegene Vorkommen negativ auswirkt, ist derzeit noch rein spekulativ. Besonders bei *H. clara* ist eine negative Auswirkung durchaus möglich, wenn auch der Art im Gegenzug höher gelegene, früher zu kalte Gebiete zufallen könnten.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

Literatur

Beck, H. (1999): Die Larven der europäischen Noctuidae – Revision der Systematik der Noctuidae, Bde. **1–4.** – Herbipoliana, Marktleuthen, **5:** 2160 S.

Ahola, M., & Silvonen, K. (2005): Larvae of northern European Noctuidae, vol. **1.** – Vaasa (Kuva Seppäläyhtiöt Oy), 657 S.

——, & —— (2008): Larvae of northern European Noctuidae, vol. **2.** – Vaasa (Kuva Seppäläyhtiöt Oy), 672 S.

——, & —— (2011). Larvae of northern European Noctuidae, vol. **3,** Agrotini, Noctuini, additions to vol. 1 and 2. – Vaasa (Kuva Seppäläyhtiöt Oy), 599 S.

Boursin, C. (1959): Über zwei für Europa neue *Hadena*-Arten (= *Dianthoecia* B.) *Hadena clara* Stgr. (1901), bona sp.! und *Hadena urumovi* Dren. (1931), bona sp.! – Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, Wien, **44** (70. Band): 113–131.

Hacker, H. (1989): Die Noctuidae Griechenlands (Lepidoptera: Noctuidae). – Herbipoliana, Marktleuthen, **2:** 1–589.

—— (1996): Revision der Gattung *Hadena* Schrank, 1802 (Lepidoptera: Noctuidae). – Esperiana, Schwanfeld, **5:** 7–696.

——, Ronkay, L., & Hreblay, M. (2002): Noctuidae europaeae, vol. **4,** Hadeninae I. – Sorø (Entomological Press), 419 S.

Bachelard, P., Bérard, R., Colomb, C., Demerges, D., Doux, Y., Fournier, F., Gibeaux, C., Maechler, J., Robineau, R., Schmit, P., & Tautel, C. (2007): Guide des papillons nocturnes de France. – Paris (Delachaux & Niestlé), 288 S.

Forster, W., & Wohlfahrt, T. A. (1971): Die Schmetterlinge Mitteleuropas, Band **IV,** Eulen (Noctuidae). – Stuttgart (Franckh), 329 S.

Huemer, P. (2005): Die Kanisfluh im Bregenzerwald (Vorarlberg), ein Hot Spot der Biodiversität für Schmetterlinge (Lepidoptera). – Vorarlberger Naturschau, Dornbirn, **16:** 9–92.

Swisslepteam (2010): Die Schmetterlinge (Lepidoptera) der Schweiz: Eine kommentierte, systematisch-faunistische Liste. – Fauna Helvetica, Neuchâtel (CSCF & SEG), **25** , 350 S.

Vorbrodt, K. (1911): Die Schmetterlinge der Schweiz. Macrolepidoptera. Bd. 1. – Bern (Wyss), 489 S.

——, & Müller-Rutz, J. (1914): Die Schmetterlinge der Schweiz. Macrolepidoptera. Bd. 2. – Bern (Wyss), 727 S.

Wagner, W. (2008): Nelkeneulen der Gattung *Hadena* im Landkreis Heidenheim, Baden-Württemberg (Lepidoptera: Noctuidae). – Carolinea, Karlsruhe, **66:** 95–104.

Eingang: 27. iii. 2012

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main, Juni 2012 ISSN 0723-9912

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main